

中外高新技术产业 **风险投资理论与实践**

朱团钦 杜利平 杨冬丽 著

宁夏人民出版社

中外高新技术产业

图书在版编目(CIP)数据

中外高新技术产业风险投资理论与实践/朱团钦等著.
银川:宁夏人民出版社,2003.8

ISBN 7-227-02670-1

I.中… II.朱… III.高技术产业-风险投资-研究-世界 IV.F830.59

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 102274 号

中外高新技术产业风险

投资理论与实践

朱团钦 杜利平 杨冬丽 著

责任编辑 陈海洋 杨敏媛

封面设计 王亚新

责任印制 来学军

出版发行 宁夏人民出版社

地 址 银川市北京东路出版大厦

经 销 新华书店

印 刷 宁夏美利科技印刷纸品有限责任公司

开 本 850×1168 1/32

印 张 10.75

字 数 268 千

版 次 2003 年 8 月第 1 版

印 次 2003 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1000 册

书 号 ISBN 7-227-02670-1/F·191

定 价 20.00 元

版权所有 翻印必究

目 录

第一章 中外高新技术产业概述	1
第一节 高新技术产业概述	1
第二节 发达国家发展高新技术产业的策略	12
第三节 我国发展高新技术产业的战略意义	22
第二章 高新技术产业发展与风险投资	31
第一节 高新技术投入的特点	31
第二节 风险投资概述	42
第三节 发展高新技术产业的关键——风险投资	52
第三章 中外风险投资基金概述	63
第一节 风险投资基金概述	63
第二节 美国风险投资基金概况	83
第三节 中国风险投资基金的现状、发展和规范	86
第四章 高新技术产业风险投资的决策	91
第一节 高新技术产业风险投资决策概述	91
第二节 高新技术产业风险投资决策的内容	98
第三节 高新技术产业风险投资决策的程序	104
第四节 高新技术产业风险投资项目的评估	112
第五节 高新技术风险企业投资方案的评估	116
第五章 高新技术产业风险投资的融资渠道、发展模式 ...	123
第一节 高新技术产业企业发展与风险资本	123
第二节 中外风险资本的主要来源	128

第三节	中外风险投资公司的不同模式	139
第四节	培育高新技术风险投资市场	147
第六章	高新技术产业风险投资的中介机构	162
第一节	高新技术产业风险投资中介机构概述	162
第二节	国外风险投资中介机构发展的启示	167
第三节	加快构建我国风险投资中介机构	179
第七章	高新技术产业风险投资的人才队伍建设	183
第一节	风险投资人才应具备的素质	184
第二节	风险投资人才培养的途径和方法	195
第三节	风险投资人才培养的意义	205
第八章	国外风险投资业发展的经验与启示	210
第一节	美国的风险投资	210
第二节	德国的风险投资	222
第三节	台湾地区的风险投资	227
第四节	英国、日本、韩国的风险投资	231
第五节	各国风险投资发展比较与启示	236
第九章	中国高新技术产业风险投资理论与实践	244
第一节	中国风险投资业存在的问题与制约因素	244
第二节	中国风险投资机制的实践与探索	254
第三节	构建我国风险投资机制的设想	260
第四节	建立我国风险投资新机制的意义	271
第十章	中外风险投资案例评价	280
参考文献		335
后记		339

第一章 中外高新技术产业概述

现代科技革命突飞猛进，高新科技层出不穷。高新技术及其产业的蓬勃发展，从根本上改变着经济和社会面貌，催生着知识经济时代的降临。作为知识经济第一支柱的高新技术产业，必然成为 21 世纪世界经济发展的制高点。大力发展高新技术产业，对我国经济社会发展具有重大战略意义。

第一节 高新技术产业概述

一、高新技术

(一) 高新技术的含义

高新技术是指以最新科学成就和工艺技术为基础，主导经济社会发展方向的知识密集型技术群。

当代高新技术始于 20 世纪 40 年代的第二次世界大战末期。1945 年核爆炸的实现使人类对新技术的惊人威力产生了深刻认识。1946 年发明了电子计算机（电脑），敲开了信息时代的大门。1948 年发明晶体管，开创了固体电子器件的新时期。1958 年激光器的发明开辟了光利用的新时代。1959 年发明的微电子芯片是当代信息产业的基础。1957 年第一颗人造卫星的发射，开创了人类空间时代。这一系列新出现的技术与以往的技术有着质上显著的差别，极大地影响着人类的生活，因而被称为新兴技术或新技术。这种技术的变化被称为新技术革命。20 世纪 70 年

代以来，又有一大批新技术出现，如微电子、新材料、新能源、生物工程等各领域的新技术群。到 20 世纪 80 年代，这批新技术在国际上正式被称作高技术（high technology）。由于这些技术具有科学与技术融合的特性，又被称为高科技。按联合国组织分类，它主要包括信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、有益于环境的高新技术和管理科学技术（又称软科学技术）。

高新技术的内涵是随着时空而变化的。至今高新技术在国际上还没有一个公认的定义。它在不同时期有不同含义，从科技、经济、社会等不同角度给出的定义也不同。高新技术应是新技术，但不是所有的新技术都是高新技术。20 世纪 50 年代出现的有些新技术，其知识密集度不高，技术创新程度低，不能算作高新技术。高新技术也是高层次的、核心的、先进的尖端技术，但并非尖端技术就是高新技术或高技术，因尖端技术强调技术水平高，而高新技术或高技术还强调自身的功能和社会效益。同时，随着时间的推移，过去的高新技术可能变为陈旧或低水平的技术。在美国商务部 1977 年定义里，曾将收音机、电视机、录音机的有关技术划为高技术，但到了 1982 年，这些相关技术被划为非高技术。因此，我们认为，把那些时间上新兴、水平上尖端、功能上高强的特定技术称为高新技术较为妥当。

（二）高新技术的特性

人们从不同方面探讨了高新技术的众多属性，而其区别于一般技术的根本特性是高新性，对于这种高新性，有人归纳为七高七新。七高是：高投入、高产出、高智力、高难度、高竞争、高风险、高势能。七新是：知识新、技术新、工艺新、方法新、设备新、材料新、产品新。

对于高新技术的具体特征，从目前国内外学者讨论来看，普遍认为有以下几方面。

1. 高度创新性。高新技术是知识密集型技术，它不只是原有技术的积累与革新，而是在现有科技成果上通过研究开发进行知识的开拓和积累，创立新的技术思路和途径。

2. 高度增值性。高新技术是以最新科技成果为基础的先进技术。它能够大幅度增强产品的功能，显著地提高劳动生产率、资源利用率和工作效率，创造巨大经济效益。

3. 高度渗透性。高新技术处于综合性、交叉性较强的技术领域，能够广泛地渗透、辐射、扩散到传统产业部门和社会生活各个方面，带动社会全面进步。

4. 高度风险性。高新技术蕴含着技术创新风险和市场竞争风险。高新技术创新具有超前性和不确定性，成败难以预见。高新技术研究开发还与产品、企业、市场密切相关，在激烈竞争中具有极大风险。

5. 高度战略性。高新技术标志着当今世界发展的制高点，它是以科技形态呈现的一种战略资源和国家实力，直接关系到一个国家或地区在全球竞争格局中的经济、政治和军事地位。

从以上特性不难看出，高新技术具有重要功能和作用。

（三）高新技术的发展概况

目前，尽管人们对高新技术的定义尚未统一，但依据高新技术的含义和特征，公认高新技术领域有信息、生物、新材料、新能源、空间、海洋等六大技术群，相应地有 12 项标志技术。

1. 生物技术。生物技术是 21 世纪的核心技术，其两项标志技术是基因工程和蛋白质工程。此外，还有微生物、酶、细胞等技术。生物技术在农业、工业、医药以及环境保护和能源等方面都有广泛而重要的应用。

2. 新材料技术。新材料技术是高新技术的基础，其两项标志技术是材料分子设计技术和超导材料技术。目前，人们正在研究开发智能材料、仿生和生物功能材料、高强度轻质材料和纳米

材料等技术，其都有广泛应用。

3. 新能源技术。它是高新技术的支柱，其两项标志技术是核聚变能和太阳能技术，此外还有生物质能、海洋能、地热能等技术。由于化石燃料的有限性和污染性，核聚能和太阳能将是 21 世纪中叶的主要能源。

4. 空间技术。这是 21 世纪技术的外向延伸，其两项标志技术是航天飞机和永久太空站。此外还有空间探测、空间军事等。目前人造卫星在资源探测、天气预报、战争预警、通信等方面发挥重要作用。美俄正准备发射太空站，人类将移居太空。

5. 海洋技术。这是 21 世纪的内向扩展，其两项标志技术是海洋采掘和海水淡化技术。海洋占地表 70%，它蕴藏着丰富资源，开发海洋技术对国民经济发展有重大意义。

6. 信息技术。信息技术是高新技术的先导，其两项标志是智能计算机和智能机器人。此外还有微电子、激光、光电子、卫星通信等。信息技术可实现全面自动化、智能化，使整个社会生产、生活、行为等方式及观念都发生深刻变化。

除了上述六大高新技术领域外，绿色技术会成为未来高新技术发展的一个重要方向。它将进行高新技术的整合，有效地解决人口、资源、环境危机，使得人与自然及社会协调和可持续发展。

(四) 我国目前确定的高新技术范围

1991 年 3 月，我国原国家科委颁布《高新技术产业开发区高新技术企业认定条件和办法》，根据世界科技发展现状，划定 11 项高新技术范围：

- 微电子科学和电子信息技术；
- 空间科学和航空航天技术；
- 光电子科学和光机电一体化技术；
- 生命科学和生物科学技术；

材料科学和新材料技术；
能源科学核心能源、高效节能技术；
生态科学和环境保护技术；
地球科学和海洋工程技术；
基本物质科学和辐射技术；
医学科学和生物医学工程；
其他在传统产业基础上应用的新工艺、新技术。

我国确立的高新技术与相应科学连接在一起，并将根据国内外高新技术的不断发展而变动，充分体现了高新技术的基本特征。

二、高新技术产业

（一）高新技术产业的含义

高新技术产业是指以高新技术成果为主要技术和资源投入而生产高附加值的产业。

正如高新技术属于动态概念一样，高新技术产业也是个相对概念。不同时期、不同国家和地区有不尽相同的内涵和范围。据《经济合作与发展组织成员国统计》反映的情况来看，20世纪70年代以来，经济合作与发展组织（简称经合组织）和美国曾多次依据产业技术密集度的变化，对高新技术产业的范围进行调整。目前，其高新技术产业包括航空航天、办公用机械、电子计算机、电子元器件、医药、医疗、仪器、仪表、电器等行业。

对于高新技术产业的界定，国际上至今还没有一个统一的标准。西方国家主要依据下列三项指标来界定高新技术产业：研究开发密集度：如 R&D 经费支出占制造业总产出或总销售额的比重；科技人员的比重：如研究开发人员占职工总人数的比重；产品技术复杂程度：如产品的技术水平，产品生产的设备和工艺水平等。

实际上，国际普遍采用的是美国商务部具体制定的标准。其

主要指标是：

产品销售额中研究开发（R&D）支出的比重；

科学家、工程师和技术员占全体职工的比重；

产品的主导技术必须属于所确定的高新技术领域；

产品的主导技术必须包括高新技术领域中处于技术前沿的工艺或技术突破。

根据上述标准，商务部确定了与生物、信息、新材料、新能源、空间等高新技术领域相对应的高新技术产业的产品共有 222 类。

近年来，经合组织在进行对比时一直采用此类标准。经合组织按研究开发（R&D）含量对产业和产品进行分类。研究开发含量是指研究开发经费占其产业营业额（销售收入）的比例。经合组织认为，研究开发含量低于 1% 的是低技术产业；在 1% ~ 3% 之间的是中技术产业；超过 3% 的是高技术产业。这种分类方法非常简捷，得到了经合组织各成员国的认同。美国科学基金会认为：所谓高技术产品，是指职工总数中科学家和工程师占 2.5% 以上，并在其销售额中有 3.5% 以上用于研究开发新产品。美国劳工统计局衡量高技术产业的标准是：研究开发经费和科技人员的比例比整个制造业的平均值高出一倍以上的产业。我国从 1990 年开始，也按经合组织标准从我国“海关统计商品目标”中分离出高新技术产品，并以此对我国高新技术产品进出口情况进行统计分析。同时，对高新技术企业具备的条件进行了相应的规定。

（二）我国高新技术企业的认定标准

高新技术产业具有特定含义，一个企业是否属于高新技术产业，就要看其是否具备一定的条件。参照国际高新技术产业标准，结合我国实际，原国家科委 1991 年颁布的《高新技术产业开发区高新技术企业认定条件和办法》（以下简称《认定条件和

办法》)规定,高新技术企业必须符合下列标准。

1. 从事《认定条件和办法》规定的前述 11 项高新技术范围内一种或多种高新技术及其产品的研究、开发、生产和经营业务。单纯的商业经营除外。

2. 实行独立核算、自主经营、自负盈亏。

3. 企业负责人是熟悉本企业产品研究、开发、生产和经营的科技人员,并且是本企业的专业人员。

4. 具有大专以上学历的科技人员占企业职工总数的 30% 以上;从事高新技术产品研究、开发的科技人员应占企业职工总数的 10% 以上。从事高新技术产品生产或服务的劳动密集型高新技术企业,具有大专以上学历的科技人员占企业职工总数的 20% 以上。

5. 有 10 万元以上资金,并有与其业务规模相适应的经营场所和设施。

6. 用于高新技术及其产品研究、开发的经费占本企业每年总收入的 3% 以上。

7. 高新技术企业的总收入,一般由技术性收入、高新技术产品产值、一般技术产品产值和技术性相关贸易收入组成。高新技术企业的技术性收入与高新技术产品产值的总和应占本企业当年总收入的 50% 以上。技术性收入是指由高新技术企业进行的技术咨询、技术转让、技术入股、技术服务、技术培训、技术工程设计和承包、技术出口、引进技术消化吸收及中试产品的收入。

8. 有明确的企业章程和严格的技术、财务管理制度。

9. 企业的经营期在 10 年以上。

与此同时,该《认定条件和办法》还规定:列为高新技术产品的期限一般为 5 年以内,技术周期较长的高新技术产品经批准可延长至 7 年。

(三) 高新技术产业的发展状况

按照国际普遍采用的标准，一般认为，在六大高新技术领域形成了九大高新技术产业，其发展状况概述如下。

1. 生物工程产业。它包括以微生物、酶、细胞和基因四大工程为主导的产业，以及转基因动植物、药物疫苗、生物芯片、生物计算机等产业。20 世纪 90 年代以来，各国大量投资开发生物技术并逐步形成产业。基因工程方面的生长激素、干扰素、人工胰岛素等均已工业化或被批准上市；生物农药正被研制；仿生技术的生物智能器已有成品。据统计，整个生物技术产业规模在逐年扩大，年增长率达 9% 以上。

2. 生物医药产业。它包括与新材料相结合，有效替换和重建的各种人工脏器及各种诊断仪器等。同时，大量生物技术药品已被开发生产，乙肝疫苗、癌破坏因素、巨噬细胞抑制因子等技术已经工业化。

3. 光电子信息产业。计算机已经向微型化、高性能、网络化、多媒体方向飞速发展，数字、语音、声像、文字等各种信息将在各种综合业务数字网中传输、处理，由 20 世纪 70 年代后出现的光纤通信、卫星通信、程控数字交换机及综合业务数字网实现。光纤通信从 1984 年开始研制第四代，美、日、西欧正研制超低耗传输的红外光纤等。预计世界光纤通信市场 20 世纪末将达到 400 亿美元。美国的摩托罗拉公司和微软公司还准备建造空中信息高速公路。

4. 智能机械产业。它是替代人类体力劳动的各种传统机械工具与微电子、光电子和人工智能技术相结合而形成的一种产业。这个产业提供的智能机器人、智能计算机、智能运输工具、智能生产线、智能化工厂等，不仅在体力上，同时在脑力上将部分替代人类的各种劳动。

5. 软件产业。软件产业发展极快，包括数据库、信息库的

建立，以及系统软件、各类专家系统的开发等，它是信息化的关键部分。近年来，世界软件产业保持 15% ~ 30% 的增长速度。1995 年全球前 100 家软件纯收入为 287.5 亿美元，中国软件业总产值为 68 亿元人民币。

6. 超导产业。目前正在开发超导性能的电机、输电输能、磁悬浮列车、计算机、电子元器件等产业。超导材料无电阻，传导不耗能。若研制开发出常温超导材料，将改变现有强电、弱电、微电、光电等格局。

7. 太阳能产业。它研制生产各种太阳能跟踪、捕获、转换、传输和存储装置。太阳能是理想的可持续利用能源，现已开发出槽形、塔式及盘形集热电站以及各式太阳能电池。

8. 空间产业。现已可提供卫星发射、载荷搭载、太空旅行和空间商业服务，以及利用微重力、超净等太空特殊环境进行科学试验及高精类产品的生产。空间技术正军转民，产业收益不断增长。

9. 海洋产业。海洋生物的人工放养和海产品的人工养殖已经形成巨大产业，正向珍贵海产品人工养殖发展。海洋产业还在朝着南极开发、海水利用、深海采矿、海底城市建设等产业方向迈进。

三、高新技术与高新技术产业的关系

广义地讲，高新技术与高新技术产业是密切相关、不可分割、互为一体的。狭义地讲，高新技术是高新技术产业发展的基础，高新技术产业是高新技术本质的体现；同时，二者又相互制约、相互促进、共同发展。

（一）高新技术是高新技术产业发展的基础

1. 高新技术产业来源于高新技术的发展。从高新技术产业发展背景来看，其前提条件是二战后一批新兴技术的产生和发展，更深刻的原因是现代科技革命成果的拓展。20 世纪初，以

爱因斯坦相对论诞生为先导，开始了一场现代科学革命。接着，量子论、现代宇宙学、分子生物学、系统科学及软科学等全新的理论先后建立，为技术革命提供了强大理论基础。之后，基于相对论质能关系式的核技术、基于系统科学的信息技术、基于分子生物学的基因工程等一大批高新技术在二战后纷纷涌现，为高新技术产业的发展提供了可能。

2. 高新技术产业必须由高新技术来支撑。任何一种产业必须有其相应技术体系的支持。传统农业由传统农业耕作技术支撑，传统工业由以蒸汽机和电动机为标志的工业技术体系支撑。同样，高新技术产业必须由高新技术来支撑。信息产业是目前高新技术的主导产业，如果没有计算机技术、网络技术、通信技术等信息技术手段的支撑，信息产业就不可能形成。所以，过去投资家首先考虑哪里有丰富自然资源和廉价劳力，现在则优先考虑哪里有丰厚的高新技术及其人才。

3. 高新技术是高新技术产业发展的驱动力。高新技术以高和新为其根本特性，本身在不断发展，从而可带动高新技术产业的持续发展。高新技术可提供新思路，带来新产品，形成新产业。例如镍氢电池技术，它为传统电池生产提供了一种新思路，被开发成一种新的产品，已在形成一种新的产业。

（二）高新技术产业是高新技术本质的体现

1. 高新技术产业体现了高新技术蕴含的本质目标。如前所述，高新技术区别于一般新技术或尖端技术的特征之一，就是它蕴含着促进经济和社会发展的目标。一项“高新”技术，如果不能形成相应的高新技术产业，就难以称为高新技术。当然，那些还处于研究开发早期的高新技术一时还不能形成相应产业，但其具有形成巨大产业的前景，一旦研究开发成功，形成了相应的产业，便实现了其高新技术的本质目的。

2. 高新技术产业体现了高新技术的功能。高新技术具有推

动经济和社会发展的巨大功能。科学技术是第一生产力，高新技术则是第一生产力的核心。高新技术的这种生产力功能只有形成高新技术产业时才能发挥出来。高新技术产业形成本身就变革了产业结构，成为超脱于第三产业的第四产业。高新技术产业的发展，还带来消费结构及生产和生活方式的变革，以至影响整个社会经济基础和上层建筑，从而体现高新技术的经济社会功能。

3. 高新技术产业体现了高新技术自身的发展。高新技术的发展有两个方面，一是高新技术自身的技术水平向高层次的深度和广度展开，如电脑技术的不断升级；二是高新技术在经济社会领域的渗透和扩展。高新技术产业的形成，一定程度上标志新的技术体系的发展，使得高新技术的外延大大拓宽，从而促进了高新技术自身的发展。

（三）高新技术与高新技术产业的相互联系、制约和促动

1. 高新技术与高新技术产业相互联系。从整体上看，二者都是科学知识向现实生产力转化中前后相继的中间环节。这个过程从基础研究、技术开发、产业化，直到生产力的实现。对应的形态即是现代科学、高新技术、高新技术产业，只是这种转化周期越来越短。各环节联系异常密切，浑然一体。高新技术与高新技术产业从广义来讲是密不可分的统一体。

2. 高新技术与高新技术产业相互制约。高新技术与高新技术产业互为条件。一般说来，高新技术水平较高的地区，高新技术产业易于发展，反之则否。世界上高新技术产业开发区基本上都是建在大学和科研机构相当密集的地域或科研人员易于集中的地方，如美国的硅谷、日本的筑波、北京的中关村、台北的新竹等。一些高新技术发展水平较低的地区，其高新技术产业则难于发展。同时，高新技术产业不发达，反过来也不利于高新技术的发展。

3. 高新技术与高新技术产业的相互促动。在积极创造有利

条件下，高新技术与高新技术产业可呈现相互促动的良性关系。高新技术以其特有的驱动力，促进高新技术产业发展；高新技术产业在发展过程中会不断提出新的技术要求，提供仪器、设备等物质条件，促进高新技术发展。例如镍氢电池提供电池产业发展一种新思路，产业化时会遇到技术不完善问题，便进一步推动镍氢电池技术的研究。

第二节 发达国家发展高新技术产业的策略

一、主要发达国家高新技术产业发展策略的共同点

面对科学革命的深入，高新技术产业的迅猛发展，知识经济时代的来临，世界主要国家都积极调整其科技、经济和社会发展战略，制定新的产业发展计划和政策，采取有力措施，大力推动高新技术及其产业的发展。主要发达国家高新技术产业发展策略的共同点主要有如下几个方面。

（一）积极制定发展高新技术及其产业的重大计划

高新技术产业是经济发展的制高点，其发展的基础是相应的高新技术。20世纪80年代以来，许多国家（尤其是发达国家）都把研究开发高新技术和发展高新技术产业列为本国科技经济发展的战略重点，纷纷制定具有战略性的发展计划。

美国于1983年制定并实施“星球大战计划”，以军事目标带动高新技术发展。冷战结束后，美国放弃该项计划而实行新的科技经济发展的计划，如国家信息基础设施发展计划（NII）。欧洲则针对美国的计划于1985年制定《尤里卡计划》，涉及几乎所有高新技术领域，并已推动1000多家大企业参加其项目。1994年欧盟又实施“第四个框架计划”，以推动科技经济滚动式发展。日本在20世纪80年代也制定“第五代计算机计划”和“人类新领域研究计划”与欧美抗衡。前苏联和东欧等其他主要国家也都